

Список информационных источников

1. Гольдштейн А.Е., Булгаков В.Ф. Контроль внутреннего диаметра труб вихретоковым методом. – Дефектоскопия, 2013, № 11, с. 51 – 58.
2. Неразрушающий контроль. Справочник / под ред. В.В. Ключева: в 7 томах. Т 2: в 2-х кн.: Кн. 1: Контроль герметичности. Кн. 2: Вихретоковый контроль. – М.: Машиностроение, 2003. – 688 с.

ОПТИМИЗАЦИЯ РЕЖИМОВ РАЗМАГНИЧИВАНИЯ ПЕРЕМЕННЫМ УБЫВАЮЩИМ МАГНИТНЫМ ПОЛЕМ

Чинь Ван Бак

Томский политехнический университет, г. Томск

*Научный руководитель: Шестаков В.В., старший преподаватель
кафедры физических методов и приборов контроля качества*

Бурильные тубы и инструменты под воздействием различных факторов, в процессе их изготовления, в заводских условиях или при транспортировке, непосредственно в монтажных условиях от посторонних источников электромагнитных полей. Например, величина магнитного поля в стыках труб после проведения внутритрубной дефектоскопии (ВТД) на линейной части магистральных газопроводов достигает 4100 Гс, для сравнения: нормативная величина намагниченности при сварке не должна превышать 20 Гс. В работе Сейдреза М.К. приведены замеры на буровых измерителем магнитной индукции ИМИ-3 намагниченности бурильного инструмента, и они показали, что магнитная индукция бурильного инструмента меняется в широких пределах и зависит от способа бурения и его продолжительности. При турбинном способе бурения максимальная величина магнитной индукции бурильного инструмента достигает 72, при роторном - 140 гаусс. При увеличении времени работы бурильного инструмента магнитная индукция его как при турбинном, так и при роторном способе бурения возрастает.

Намагниченность бурильного инструмента является одной из причин затяжек и прихватов бурильного инструмента вследствие притяжения утяжелителя и образования наростов, уменьшающих зазор и увеличивающих площадь соприкосновения бурильного инструмента со стенками скважины. Также остаточная намагниченность бурового инструмента приводит к ошибкам измерения азимута забойной телесистемой. При работе геофизическим приборам на кабеле

магнитное поле, вызванное намагниченностью бурового инструмента, сбивает магнитные метки на кабеле, что может привести к серьезным ошибкам при геофизических исследованиях. Для устранения этих неблагоприятных влияний, и для применения железистого утяжелителя необходимо производить размагничивание буровых труб и инструментов.

Метод, который позволяет размагнитить до значений близких к нулю является методом размагничивания переменным магнитным полем. Для размагничивания объекта, его нужно многократно подвергнуть процессам намагничивания полем переменной полярности обеспечивая спадение напряженности поля до нуля. (Рис 1).

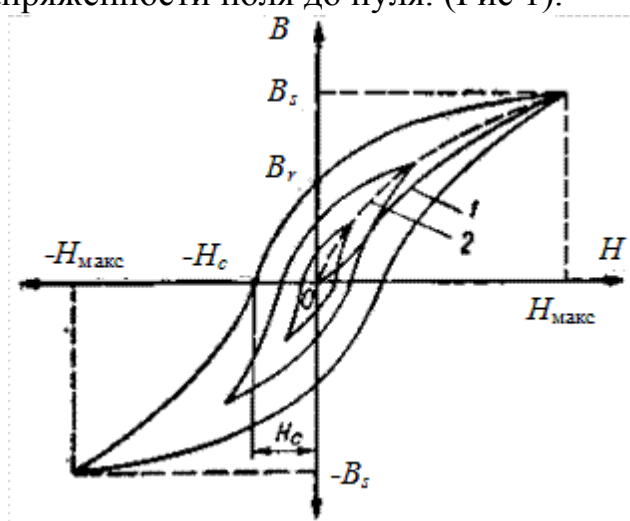


Рис. 1. Кривая размагничивания

Данная статья посвящена оптимизация режимов работы для повышения эффективности этого метода с разработкой установки размагничивания УРН-2.

Величина остаточной намагниченности зависит от многих факторов. Основные из них – напряженность размагничивающего поля, частота изменения размагничивающего поля, скорость движения и материал размагничиваемой детали.

Размагничивание металлических объектов происходит по кривым (рис-1) - зависимость индукция магнитного поля от напряженности поля. Количество частных циклов перенамагничивания должно быть по разным оценкам от 20 до 50. При размагничивании нужно обязательно принимать во внимание вихревых токов, возникающих в объекте при меняющемся поле. Явление характеризуется параметром глубина проникновения поля δ (на этой глубине внешнее поле уменьшается в 2,7 раз).

$$\delta = \sqrt{\frac{2}{\omega \cdot \sigma \cdot \mu}}$$

Где ω - круговая частота тока возбуждения, σ - удельная электрическая проводимость, $\mu = \mu_0 \cdot \mu_{отн}$ - магнитная проницаемость. ($\mu_0 = 12,57$ Гн/м – магнитная постоянная, $\mu_{отн}$ - относительная магнитная проницаемость).

Исходя из этого, выбраны параметры установки Урн-2 размагничивания. Напряженность размагничивающего поля должна превышать максимальную коэрситивную силу размагничиваемого материала (от 3 А/см для сталей в состоянии поставки до 60 А/см для легированных закаленных сталей). Величина напряженности поля составляет 180-210 А/см. Частота поля выбрана начиная с 2,5 Гц для уменьшения влияния вихревых токов. Скорость продвижения размагничиваемого объекта определяется длиной катушки и необходимым количеством циклов перенамагничивания. При длине катушки 350 мм и частоте размагничивающего поля 5 Гц приемлемая скорость будет лежать в диапазоне от 10 м/мин (20 циклов) до 4 м/мин (50 циклов). Рекомендуем 6-9 м/мин. Для размагничивающей частоты 2,5 Гц скорость должна быть в 2 раза ниже. Оптимальные режимы размагничивания бурильных трубы и инструменты: напряженность поля 180-200 А/см на внешней поверхности трубы (соответственно напряженность поля в центре катушки примерно 250 А/см) и частота 5 Гц (на внутренней поверхности поле будет в 2,7 раз меньше и равно 67 А/см, что является достаточным) и скорость движения трубы порядка 6 м/мин. При переходе на частоту 2,5 Гц поле на внутренней поверхности трубы будет выше 80-90 А/см, но скорость движения трубы нужно будет снижать вдвое до 2-3 м/мин. Относительно достижимых уровней остаточной намагниченности труб и инструмента в реальных условиях очень хорошим результатом размагничивания является достижение 5-8 А/см на поверхности детали.

В результате исследования разработана установка для размагничивания бурильных труб, которая позволяет регулировать значения частоты и напряженности переменного магнитного поля в катушке для разных материалов и толщин труб.

Список информационных источников

1. Сеидрза М.К. / Причины прихватов Бурильного инструмента, способы их предупреждения и ликвидации.

2.Соколов В.Я. «Повышение эффективности размагничивания деталей после магнитопорошковой дефектоскопии»

3.Размагничивание труб перед сваркой при ремонтных работах на ЛЧМГ – газовая промышленность[2] №10, 2012, автор Е.А.Дасис, В.А. Сетефанский (ООО “Газпром трансгаз Ухта”)

4.Устройства размагничивания 2.980 (EMAG M / EMAG F)
http://www.foerster.ru/f_prod/ts_dept/comp_ts/2980.pdf

RADIOGRAPHY INSPECTIONS ON DUPLEX STAINLESS STEEL ON CHOCK BODY AS PER ASTM A995 –4A &E747, API6

Shah R.

Tomsk Polytechnic University, Tomsk

*Scientific adviser: M.V. Burkov, the Department of Material science in
Engineering*

Introduction

The present invention relates to a stainless steel alloy, closer determined a Duplex stainless steel alloy (LDX 2101, 23041, LDX 2404 and others) with ferritic-austenitic matrix and with high-resistance to corrosion in combination with good structural stability and great mechanical properties which make it suitable for use in applications where a high corrosion resistance is required as in chloride-containing environment, such as oil refining and hydro metallurgical processes. Duplex stainless steel present high level of alloying elements contains such as chromium, nickel, molybdenum and nitrogen which should be properly balanced in order to achieve volumetric fabrication of ferrite and austenitic as to given, this mixture also lead to marked refinement in the grain size of both phase.

This type of steel has the following properties:

- High chloride pitting and crevice corrosion resistance due to the chromium, molybdenum, tungsten and nitrogen (Pitting Resistance Equivalent Number – PREN – exceeds 45).

- Chloride stress corrosion cracking (SCC) resistance significantly greater then austenite stainless steel series of 300.

- The good quality of fabrication.

- The max 0.5 weight-% of silicon to increase the flowability during production and welding.

- High strength – the range of 0.2% proof strength from is from 400 – 550 MPa that can lead to reduced section thickness and therefore to reduced weight.